佳葉龍茶之研製

蔡永生 阮逸明 張如華
臺灣省茶業改良場

摘要：佳葉龍茶爲一含高量γ－胺基酪酸之茶葉新產品，由於試驗證實具有抑制高血壓功效，因此日本於1986年開發佳葉龍茶之製造，而於次年即有商品化之佳葉龍茶正式上市。利用省產茶菁研製佳葉龍茶，提昇本省中次級茶葉經濟價值及多元化利用爲本試驗之目的，試驗結果摘要如下：

1. 不同充氮溫度與時間對γ－胺基酪酸生成之影響，於20℃充氮需經四小時後γ－胺基酪酸含量才達150mg%（乾物重）以上，隨後因充氮時間加長呈微量增加，於 30 ℃保溫充氮，γ－胺基酪酸含量將持續增加，而於 40 ℃條件下呈不規則增減。
2. 利用台茶十二號、台茶十三號、台茶十四號、台茶十五號、台茶十六號、台茶十七號、青心大冇、青心烏龍、四季春等九品種茶菁原料試製佳葉龍茶，結果顯示台茶十四號、台茶十五號、台茶十六號等三品種γ－胺基酪酸生成量較低，其餘品種所生成γ－胺基酪酸均可達商品化含量以上。
3. 遮蔭處理確可提高茶菁或成茶胺基酸含量，對γ－胺基酪酸生成亦可提高，唯成本較爲昂貴。
4. 利用直接烘焙法改善佳葉龍茶風味，γ－胺基酪酸隨烘焙時間加長，含量遞減，且風味未能有效改善，此法較不適宜。
5. 以官能分析法判別佳葉龍綠茶及佳葉龍包種茶，由於茶湯風味相近，水色綠黃，難以有效區辨，嗜好分析結果亦顯示兩者無差異。
6. 比較添加20%香片、20%烘焙茶、20% 決明子茶與未添加之佳葉龍綠茶、佳葉龍包種茶進行嗜好調查，結果顯示添加20%香片或20%決明子茶較受喜愛。

關鍵字：佳葉龍茶、製造、風味改良

前　言

佳葉龍茶爲一含高量γ－胺基酪酸(γ－aminobutyric acid)之天然茶葉製品，這種茶由於含高量γ－胺基酪酸（簡稱GABA），故命名爲 GABA茶或Gabaron tea，其發現爲日人津志田氏於1986年研究茶胺酸(Theanine)代謝時，得知當新鮮茶菁於嫌氣狀態下代謝，將產生高含量之γ－胺基酪酸與丙胺酸(Alanine)，而麩胺酸(Glutamate)與天門冬胺酸(Aspartate)則急遽減少（津志田, 1986)，由於Stanton在1963年證實GABA對幾種動物具顯著之降血壓功效，因此引發日人對佳葉龍茶研製之興趣，隨後對於人體降血壓功效之臨床調查和GABA降血壓機制之研究則有大森正司氏證實(Ohmori 等人, 1987)。而於1987年佳葉龍茶正式於日本商品市場上市。

高血壓症爲現代人常見疾病之一，同時亦爲我國成年人導致十大死亡率疾病之一，如何藉天然飲食保健防範高血壓症將有助於全民健康維護，又如何利用本省中次級茶區原料研製具高經濟價值之茶葉多元化產品，將有助於台茶之發展，本試驗目的即利用本省中次級茶區茶菁原料研製佳葉龍茶，並改善其不良風味，期以促進台茶多元化發展和利用。

材料與方法

一、材料：

主要以本省北部中次級茶區機採茶菁爲試製材料，試製品種含台茶十二號、台茶十三號、台茶十四號、台茶十五號、台茶十六號、台茶十七號、青心大有、青心烏龍、四季春等9品種。

二、試驗項目與方法：

(一)不同充氮溫度與時間對GABA生成之影響：

以機採台茶十二號茶菁（夏茶）爲原料，利用鋁箔積層袋裝填每樣一公斤茶菁，經抽氣眞空後再充氮，分別進行20℃、30℃、40℃三種溫度保溫處理及0，2，4，6，8，10，15，24小時8個充氮時間處理，觀察不同充氮溫度與時間對GABA生成之影響。其製造流程如下：

機採台茶十二號茶菁 → 日光萎凋 → 室內靜置及攪拌 → 充氮
(10～20分鐘) (三 回)

保溫 → [20℃ / 30℃ / 40℃] 靜置 → 0,2,4,6,8,10,15,24 小時 → 炒菁 → 揉捻 → 乾燥 → 佳葉龍茶

(二)不同品種製造佳葉龍茶適製試驗：

以台茶十二號、台茶十三號、台茶十四號、台茶十五號、台茶十六號、台茶十七號、青心大有、青心烏龍、四季春等九品種機採茶菁分別製造佳葉龍綠茶、佳葉龍包種茶、包種茶，並進行茶菁成分分析。

(三)遮蔭對GABA生成之影響：

以台茶十七號和青心大有爲試製原料，於採收前10日～14日利用黑色PE遮光網遮蔭，對照處理爲不遮蔭，調查遮蔭對GABA生成之影響。

(四)佳葉龍包種茶與包種茶主要化學成分差異比較：

分析比較佳葉龍包種茶與包種茶主要化學成分包括總兒茶素、咖啡因、胺基酸、色差計測色值差異。

(五)佳葉龍綠茶與佳葉龍包種茶判別分析：

利用官能分析分別進行佳葉龍綠茶及佳葉龍包種茶嗜好調查和判別分析，並進行主要化學成分差異比較。

(六)佳葉龍茶風味改良試驗：

1.利用直接烘焙法改進風味：

以 100℃焙茶機烘焙0,2,4,6,8,10 小時，調查烘焙後對 GABA含量之影響及官能品質變化。

2.利用添加法改進風味：

分別以香片、高焙火茶、決明子等添加於佳葉龍茶，再以官能嗜好調查探討接受性。

(七)佳葉龍綠茶、佳葉龍包種茶、佳葉龍紅茶嗜好調查試驗：

分別以茶改場同仁及參加茶改場評茶班學員進行上述三種型態之佳葉龍茶嗜好調查。

三、分析方法：

(一)個別胺基酸（含GABA）之分析(Kubota and Nakagawa,1973)：

精稱一克茶樣於三角瓶，加 85ml 沸水，於水浴鍋上萃取一小時，茶湯冷卻後過濾之，加 0.8 克之PVPP(Polyvinyl-polypyrrolidone, Sigma No. P-6755)去除多元酚類，靜置30分鐘後以雙層過濾紙抽氣過濾，濾液倒入塑膠杯中進行冷凍乾燥 (取代減壓濃縮)，所得乾燥粉末再以 pH2.2之緩衝液洗至定量瓶中並定量爲50ml，再以胺基酸自動分析儀分析，進行分析前再以0.45 μm濾紙

過濾（胺基酸之總量，一克乾茶溶於 50ml緩衝液其濃度約200ppm ～300ppm ）。

㈡總兒茶素之分析(Iwasa ,1975)

精稱磨碎茶樣0.2克於100ml定量瓶，加沸水約80ml於水浴鍋上萃取一小時後冷卻，再定量為100ml過濾，前10～20ml濾液丟棄，再取1ml濾液於試管加1ml酒石酸鐵試劑(Ferrous tartrate reagent)和3 ml pH7.5磷酸緩衝液，搖動均勻後靜置30分鐘，測 540nm之OD值，標準曲線以ethyl gallate配置，對照為純水加試劑。

㈢色差計水色測定 (阮, 1987)

茶湯水色之測定：茶湯水色之測定以Nippon Denshoko Kogyo ND-1001OP 型色差計測定，測定方法為取未經磨碎之茶樣 3 克，比照現行茶樣官能品質鑑定法沖泡，即加沸水150ml浸泡 5 分鐘後濾出茶湯，俟茶湯微冷後再以色差計進行透光分析，參考樣品以純水為對照，設定X=100，Y=98，Z=118為標準值。

㈣咖啡因分析

取磨碎茶樣一克加85ml沸水於電熱板加熱萃取一小時後，以 Whatman No.41 濾紙過濾，濾液定量為100ml，取20ml濾液加0.8克之PVPP(Polyvinyl-polypyrrolidone)去除多元酚類，靜置 30 分鐘後再以0.45 μ m濾膜過濾，濾液以HPLC分析條件如下：

檢測器：UV 278 nm

分離管：μ-Bondpack C18 , 3.9mm × 300mm

動相：Acetonitrile:Acetic acid:Water=6:1:93

注射量：20 μ l.

流速：2.0 ml/min.

結果與討論

一、不同充氮溫度與時間對GABA生成之影響：

據Streeter和Thompson (1972)研究報告顯示，GABA和Alanine在蘿蔔葉於嫌氣狀態下產生積聚增加現象，其生成機構推測係分別由Glutamic acid和 Aspartic acid 轉變而來，而利用N^{15}標定研究茶葉於嫌氣狀態下 GABA和 Alanine生成機構，Tsushida和Murai(1987) 研究結果亦顯示 GABA生成與 Glutamic acid 有密切關係，而Alanine生成與Aspartic acid 有密切關係。至於產生 GABA積聚原因由相關酵素活性分析乃由於Glutamic acid經Glutamate decarboxylase作用脫去一個羧基形成4個碳的 GABA，若於有氧狀態下，GABA 將因 GABA aminotransterase 酵素作用脫去胺基而形成succinic semialdehyde 再進入 Krebs cycle ,而若於厭氧狀態，由於缺乏GABA aminotransferase 酵素活性，因而導致GABA積聚，故形成 GABA之積聚其關鍵在於厭氧狀態下缺乏GABA aminotransferase 酵素活性，而 GABA生成量與原來 Glutamic acid 含量有密切關係。至於利用不同氣體條件對GABA 生成影響研究結果顯示，利用二氧化碳進行嫌氣處理 GABA生成量最高，次為氮氣(Tsushida 和 Murai, 1987)。而不同充氮溫度與時間對GABA 生成之影響，袴田勝弘等人(1988)研究結果顯示，達75% GABA生成最高量所需時間，30℃條件下需 2小時，20℃需 5小時，10℃需 10小時，即高溫與長時間嫌氣處理有利 GABA之生成，唯達到一定時間後，GABA生成量即達平衡。

圖一為本試驗利用台茶12號茶菁進行不同充氮溫度與時間對總胺基酸含量之影響，由圖顯示，總胺基酸含量不管於20℃、30℃或40℃充氮，經靜置 4小時後含量急速增加，而後隨充氮時間延長，呈較平穩增減，至充氮10小時後，40℃條件下總胺基酸量可增加比原來茶菁達42%，30℃條件下達35%，20℃條件下亦達 28%，本試驗顯示，充氮處理對總胺基酸含量有顯著增加之趨勢，其原因為何，是否因嫌氣處理可阻斷許多胺基酸代謝途徑，進而造成積聚現象此仍有待證明。

圖二爲麩胺酸含量之變化，三個溫度處理皆呈明顯減少，尤其前4小時充氮，麩胺酸量即呈顯著減少，平均幾乎一半以上之麩胺酸於充氮前4小時即減少，而後呈較平穩之微量增減，整體而言，隨充氮時間之增長，不管於何種溫度處理可確定嫌氣處理對茶菁麩胺酸含量有顯著減少之趨勢，此與前人研究報告頗爲一致(袴田勝弘等，1988)。麩胺酸量減少與生成GABA有關，圖三則爲GABA生成量變化圖，由圖顯示，於30℃及40℃充氮處理，達4小時後平均即可生成180㎎%以上GABA含量，而後呈較平穩增減，而於20℃充氮則需10小時後含量才顯著提昇至商品化水準（每100克乾茶至少含150㎎ GABA 以上）。圖三 GABA 生成與圖二麩胺酸減少曲線變化頗爲一致，此與前人推斷GABA之生成係由麩胺酸脫去一個羧基所形成互爲一致。

利用嫌氣處理製造佳葉龍茶除了主成分GABA將大量生成外，另一特徵爲丙胺酸的大量生成及天門冬酸的減少。GABA具抑制血壓上昇作用（大森正司等, 1987; Hakamate, 1990）已被證實，而丙胺酸有利紓解宿醉、頭疼、促進血液中酒精代謝之功用亦被證實 (大森正司等,1987)，因此佳葉龍茶是具降血壓與紓解宿醉雙重功效之天然保健飲料。

圖四爲丙胺酸生成變化曲線，由圖顯示不管於那一種溫度處理，經充氮4小時後，丙胺酸平均即可生成達原來茶菁含量一倍以上。

二、不同品種製造佳葉龍茶適製性評估：

GABA含量之多寡爲評估佳葉龍茶可否商品化之主要指標，同時日本市售佳葉龍茶之GABA含量愈高，售價亦相對提高。由於日本茶園管理乃採高氮施肥方式以應煎茶製造，且煎茶品質全氮或胺基酸含量愈高其品質愈佳，已有很多報告證實(Nakagawa , 1974, 1975a, 1976b)，故日本茶樹茶菁原料其全氮量甚高，可達6%以上，而本省茶園管理施肥方式，爲應產製包種茶和烏龍茶避免因高氮施肥導致成茶香氣不揚、茶湯水色暗褐，故茶菁原料全氮量遠低於日本茶樹之茶菁原料。然由於全氮量高之茶菁原料相對麩胺酸含量亦高，以其製造佳葉龍茶GABA含量亦相對提高，本試驗乃評估目前本省主要栽培推廣之品種麩胺酸含量及其製造佳葉龍茶後GABA含量。

圖五爲目前本省主要9個栽培品種茶菁麩胺酸含量及製造佳葉龍綠茶和佳葉龍包種茶與包種茶分析結果，由結果顯示，在目前主要9個栽培品種中以青心烏龍、四季春、青心大冇茶菁麩胺酸含量較高，可達195㎎%以上。含量較低者爲台茶十五號，經製造成佳葉龍綠茶和佳葉龍包種茶後，麩胺酸含量顯著減少，平均幾乎都減少60%以上。而製造成包種茶，麩胺酸含量則微量增減。圖六爲此9個品種GABA 含量分析結果，原來茶菁GABA含量均甚低，平均約 15㎎%左右，經製造佳葉龍綠茶或佳葉龍包種茶後即顯著提昇，唯台茶十三號、台茶十四號和台茶十五號均低於150㎎%商品化水準之下，而以青心烏龍、四季春和青心大冇三品種GABA含量較高。但由於青心烏龍、四季春爲製造包種茶優良品種，一般茶菁原料市售價格亦較高，以此二品種製造佳葉龍茶相對成本亦高，若能以目前本省中次級茶區次優品種如青心大冇、台茶十四號、台茶十五號、台茶十六號、台茶十七號等產量高，茶菁價格又便宜之品種做爲原料，對於產製佳葉龍茶應較爲經濟可行。如何改善以此次優品種產製佳葉龍茶，又可穩定或增加GABA含量達商品化水準，本試驗擬於下年度進行高氮施肥探討之。

圖七和圖八爲9個品種天門冬胺酸和丙胺酸分析結果，由分析結果顯示以青心烏龍和四季春及青心大冇之茶菁天門冬胺酸含量較高，相對所製成之佳葉龍茶由圖八顯示亦以此三品種丙胺酸含量較高，而台茶十三號、台茶十四號、台茶十五號、台茶十六號、台茶十七號則較低，至於由茶菁原料經製造成佳葉龍茶後，天門冬胺酸亦顯示急速減少，丙胺酸則大量增加，此與前人報告是爲一致(Tsushida和Murai,1987)。圖九則爲茶中主要胺基酸——茶胺酸分析結果，9個品種從茶菁至製造成佳葉龍綠茶或佳葉龍包種茶或包種茶，茶胺酸變化不大，顯示茶胺酸在此加工過程中頗爲安定。

三、遮蔭對佳葉龍茶製造之影響

遮蔭有利茶樹鮮葉胺基酸之合成積聚，從過去日本研究報告就已証實（Anan 和Nakagawa, 1974），爲了產製高級綠茶玉露，日本玉露茶乃採遮蔭方式以提高鮮葉胺基酸含量，藉以提昇玉露茶鮮爽風味。本試驗探討遮蔭對佳葉龍茶製造之影響，試驗結果如圖十，由圖十顯示，遮蔭確可提高茶樹鮮葉胺基酸含量，尤其對天門冬胺酸、麩胺酸等，遮蔭遠比不遮蔭之含量高出甚多，至於製造成佳葉龍茶，遮蔭比不遮蔭GABA含量高出不到20mg，以本省目前農村勞力極端缺乏，工資又昂貴之前題下，又遮蔭僅微量提昇GABA含量，是否需要採行遮蔭來提高GABA生成量從省工省時和經濟可行之觀點審視，此仍有待斟酌。

四、佳葉龍包種茶與包種茶主要化學成分之差異

表一爲包種茶與佳葉龍包種茶主要化學成分差異分析結果，由表顯示包種茶與佳葉龍包種茶主要化學成分如可溶分、茶單寧、咖啡因差異並不顯著，而茶湯水色色差計測定值L、a、b、△E並無顯著差異，至於胺基酸除麩胺酸、天門冬胺酸、GABA及丙胺酸具有顯著差異外，茶胺酸亦無顯著差異。此與津志田氏(1987)所報告綠茶與佳葉龍綠茶兩者茶單寧和咖啡因含量差異不顯著互爲一致，然而兩者風味確呈典型差異，前者具鮮爽風味，而佳葉龍綠茶具一股酸、悶、臭味，同樣情況，包種茶帶一股清新花香，而製成佳葉龍包種茶後風味則呈一股悶、酸、臭味，至於這種不快臭味，據津志田氏分析(1987)香氣成分仍未能鑑定出是何種成分所致，此仍有待進一步研究。

表一、包種茶與佳葉龍包種茶主要化學成分之差異

Table 1. Major chemical components differnce between Paochung tea and GABA Paochung tea.

茶 類	化 學 成 分						
	可溶份	茶單寧	咖啡因	L	a	b	△E
包種茶	40.70	10.08	2.37	97.50	-2.98	20.29	21.45
佳一包	40.01	10.44	2.25	95.35	-3.11	20.81	20.87

茶 類	主 要 胺 基 酸				
	Thea	Glu	Asp	GABA	Ala
包種茶	854.84	186.52	175.75	27.53	33.83
佳一包	877.55	50.53	29.08	190.51	151.73

*佳一包：佳葉龍包種茶

五、佳葉龍綠茶與佳葉龍包種茶之判別分析

表二爲佳葉龍綠茶與佳葉龍包種茶一般成分之比較分析，從表二分析結果可知佳葉龍綠茶與佳葉龍包種茶兩者茶單寧、咖啡因差異並不顯著，至於茶湯色差計測色值L、a、b、△E，互有高低。而總游離胺基酸含量佳葉龍綠茶比佳葉龍包種茶高，此與包種茶製造需經一段長時間室內靜置攪拌，因進行呼吸作用消耗部份胺基酸可能有關。

表二、佳葉龍綠茶與佳葉龍包種茶一般成分比較

Table 2. Major chemical component differnce between GABA green tea and GABA Paochung tea.

		Tea tannin	Caffeine	L	a	b	△E	Total AA
佳綠	D P	9.73	2.798	94.60	-2.45	11.72	13.13	2302
佳包	D P	9.56	2.926	93.88	-3.07	17.22	18.53	2260
佳綠	17	12.34	3.740	92.35	-2.36	16.00	17.89	1803
佳包	17	12.12	3.811	94.12	-2.31	14.89	16.17	1772

佳綠：佳葉龍綠茶，佳包：佳葉龍包種茶，D P：青心大冇，17：台茶十七號

由於佳葉龍茶之製造乃需經一段長時間（五至十小時）嫌氣處理，因此不論製成佳葉龍綠茶或佳葉龍包種茶皆已失去原來綠茶或包種茶應具有之風味，而趨向一股悶、酸、臭、不快之異味，由本試驗多次試驗及初步品嚐結果，不論茶湯水色或風味，佳葉龍綠茶與佳葉龍包種茶皆非常類似，因此乃進行二種茶類之判別分析。

㈠佳葉龍綠茶與佳葉龍包種茶辨別分析

爲瞭解品評員能否辨別出佳葉龍綠茶與佳葉龍包種茶茶湯風味差異，本試驗提供佳葉龍綠茶與佳葉龍包種茶各9個樣本，總計18個茶樣，以標準官能評茶法沖泡，每樣秤取3公克加150cc沸水沖泡5分鐘後濾出茶湯，供品評員品嚐茶湯後回答下列問卷：

以下茶樣是有關佳葉龍茶試驗，請您品嚐茶湯後回答下列問題：
（您覺得這茶湯風味比較像哪一種茶類？）
1.□綠茶 □包種茶 □其他（紅茶或烏龍茶）
2.□綠茶 □包種茶 □其他（紅茶或烏龍茶）
3.□綠茶 □包種茶 □其他（紅茶或烏龍茶）
·
·
18.□綠茶 □包種茶 □其他（紅茶或烏龍茶）

18個供試樣品以隨機排列方式供品評員評審，爲求本試驗精確，本項官能辨別試驗以茶改場24位評審員爲之，試驗結果如下：

判別成功率	100%	80%	60%	40%	20%	0%
人數	0	0	1	9	10	4

由此結果可知24位品評員中僅有1人可以成功辨別佳葉龍綠茶與佳葉龍包種茶一半以上樣本(60%)，而大部份品評員皆未能有效區辨這兩種茶類，此原因爲這兩種茶類風味太相近有關。

㈡佳葉龍綠茶與佳葉龍包種嗜好調查

由於從茶改場24品評員分析中未能有效區辨佳葉龍包種茶與佳葉龍綠茶，本試驗乃進一步以茶改場同仁和各縣市茶業界參與茶改場評茶班訓練學員進行兩種茶類嗜好調查，總計52人參與嗜好調查，調查方法爲提供佳葉龍綠茶與佳葉龍包種茶各2樣，計4個茶樣，以標準評茶法沖泡後供品嚐員品嚐再回答下列問卷，茶樣皆爲隨機排列。

以下茶樣是有關佳葉龍茶試驗，請您品嚐茶湯後回答下列問題：
（以下有 4杯茶樣，請問您比較喜歡那一樣？）
1.□佳—綠　2.□佳—包　3.□佳—包　4.□佳—綠
＊原設計問卷爲空白，無此標記。

經本項嗜好調查後結果發現，52位參與調查之品嚐員，有23人喜歡佳葉龍綠茶，29 人喜歡佳葉龍包種茶，兩種茶類之嗜好性差異並不顯著，因此從表二化學成分分析及24位評審員之辨別分析和52人之嗜好調查顯示，佳葉龍綠茶與佳葉龍包種茶實在很難區辨。

由於同樣爲製茶加工，綠茶與包種茶比較，前者所需耗費之人力與時間遠較包種茶簡易許多，後者需進行日光萎凋、室內靜置攪拌等繁瑣又費時費力之步驟，而綠茶之製造不太需要依賴高深經驗與技術，且步驟簡易許多，若單純以省時省力和經濟可行之觀點考量，同樣爲製造佳葉龍茶，製造佳葉龍綠茶應比製造佳葉龍包種茶經濟可行，而以本省目前農村勞力普遍不足，工資又昂貴之現況，於產製佳葉龍茶應以產製綠茶或包種茶爲主，此宜慎加考慮。

六、佳葉龍茶風味改良試驗

不論是製造佳葉龍綠茶或佳葉龍包種茶，兩者共同缺點概爲風味皆失去原來綠茶或包種茶應有之特徵，而趨向一股悶、酸、臭之異味。此種不快臭味影響其市場接受性甚鉅，爲改善此一缺點，本試驗乃探討如何改善其風味以應消費市場之需求。

(一)利用直接烘焙法改進風味

烘焙可以去除粗製茶不良風味，甚至可因進行梅納反應而衍生出優良之焙火香，大幅提高成茶品質及延長茶葉貯藏壽命，所以藉適當之烘焙技術改善茶葉品質早已應用於茶葉加工並沿用至今。爲改善佳葉龍煎茶不良風味，中田典男等(1988)曾嘗試利用100℃至140℃進行佳葉龍煎茶烘焙試驗，期以去除佳葉龍煎茶不良風味，其試驗結果顯示，以100℃烘焙30分鐘後，GABA原含量從182mg%急遽降爲154.9 mg%，而仍微具不良風味，當以130℃烘焙 30 分鐘後GABA含量已降爲121mg%，此時不良風味仍可微感，茶湯亦呈些微焙火風味。唯由於GA BA含量已急遽驟減，低於商品化水準，若採行焙火方式改善佳葉龍茶風味應妥善進行。本試驗以100℃焙火0,2,4,6,8,10小時觀察對佳葉龍包種茶GABA含量及接受性之影響，試驗結果如圖十一、十二。原來未焙火前之試樣GABA含量爲167mg%，經2小時後降爲152mg%，4小時後降爲149mg% ，而風味之接受性仍不變（2.67，3表示非常不喜歡，2表示沒有喜歡也沒有不喜歡，1表示喜歡），此結果表示以 100℃焙火4小時後GABA含量已降至商品化水準含量，但不良風味仍未能有效改善，而焙火 6 小時後GABA含量已急遽下降至121mg%，但不良風味仍未能有效改善，因此若想嘗試以焙火改善佳葉龍茶品質，此法對GABA 含量急遽下降所造成之困擾應審慎考慮。

(二)利用添加法改進佳葉龍茶不良風味

由於利用直接烘焙法改進佳葉龍茶不良風味將造成GABA含量急遽減少，而不良風味亦未能有效改善，因此本試驗另以添加法改善。

1.三種不同佳葉龍茶嗜好調查

本試驗首先調查三種不同佳葉龍—佳葉龍綠茶、佳葉龍包種茶、佳葉龍紅茶之嗜好性調查，調查方法仍以標準評茶法沖泡茶葉後濾出茶湯供品嚐員品評，品嚐員以茶改場員工及參加84年度評茶班第一、二梯次學員爲對象，總計男56人、女26人。問卷設計方式如下：

以下試驗爲有關佳葉龍茶試驗，請您仔細品嚐茶湯後，回答下列問題：
以下三杯茶樣，請問您比較喜歡哪一種茶樣？喜歡者打「ｖ」（可複選）
1.□佳綠　2.□佳包　3.□佳紅　4.□都喜歡　5.□都不喜歡
＊原設計問卷爲空白，無此標記。

經二次以82位品嚐員調查後結果如圖十三。由圖十三可知三種不同發酵程度佳葉龍茶，以佳葉龍紅茶較受歡迎，次爲佳葉龍綠茶和佳葉龍包種茶，而表示三者都不喜歡者有6人，都喜歡者有3人，此結果顯示佳葉龍紅茶因滋味較强烈，不良風味較不顯著所以較受歡迎，若考慮市場接受性，這三種茶類以產製佳葉龍紅茶應較爲適宜。

2.利用添加高烘焙茶樣改善不良風味

本項試驗以青心烏龍品種製成之包種茶，經120℃焙茶機烘焙12小時後，利用其高焙火風味添加於佳葉龍茶，期以改善其不良風味，添加方式是以兩種茶樣（佳葉龍茶及高烘焙茶）皆經研磨成粒度約20～40目後，再以適當比例混合，做成袋泡形式，進行嗜好調查，而添加比例以添加後之茶樣GABA含量不低於150㎎%爲原則，故訂兩種比例混合①佳葉龍茶：高烘焙茶＝90:10②佳葉龍茶：高烘焙茶＝80:20。嗜好調查對象仍以前述茶改場同仁及參與茶改場評茶班訓練學員計82人爲對象。問卷內容如下：

> 下列問題是有關「佳葉龍茶」嗜好調查試驗，請您分別仔細品嚐您面前的幾個茶湯後，回答下列幾個問題（打ｖ）
>
> 1.□佳包*　2.□佳包10烘　3.□佳包20烘　4.□佳綠
>
> 5.□佳綠10烘　6.□佳綠20烘　7.□都不喜歡　8.□都喜歡
>
> *原設計問卷未包括此標示

本項調查結果如圖十四，由圖十四結果可知，在82位參與嗜好調查之品嚐員，以佳葉龍綠茶添加20%高焙火茶樣和佳葉龍包種茶添加10%高焙火茶樣較受歡迎，而與未添加之佳葉龍茶具有顯著差異，顯示適當添加高焙火茶確能改善佳葉龍茶接受性。

3.利用添加香片改善佳葉龍茶不良風味

圖十五爲以添加香片方式改善佳葉龍茶不良風味，此乃因香片香味清揚强烈又目前價格便宜，故嘗試以添加香片改善之。添加方法及比例如添加高焙火茶方式行之，即分別研磨後以90：10和80：20比例混合之，調查對象仍爲前述82位品嚐員，問卷設計型式亦如同前述。結果如圖十五，由圖顯示，添加香片，不論佳葉龍綠茶或佳葉龍包種茶，添加比例愈高，愈受歡迎，此乃因添加香片後風味明顯具一股花香，可有效掩飾佳葉龍茶原來不良風味所致。

4.利用添加決明子改善佳葉龍茶不良風味

圖十六則爲利用添加決明子改善佳葉龍茶不良風味，同時與添加香片者比較，由於決明子據文獻記載亦可降血壓，又其風味强烈，故本試驗亦嘗試以添加決明子試驗之。添加方式及比例仍如前述經研磨後以適當比例添加之。本試驗嗜好調查以84年度3～4月參與茶改場評茶班訓練學員計62人進行調查，結果如圖十六。由結果可知，添加20%香片者較受歡迎，而添加20%決明子處理者亦可有效改善佳葉龍茶不良風味。

誌　謝

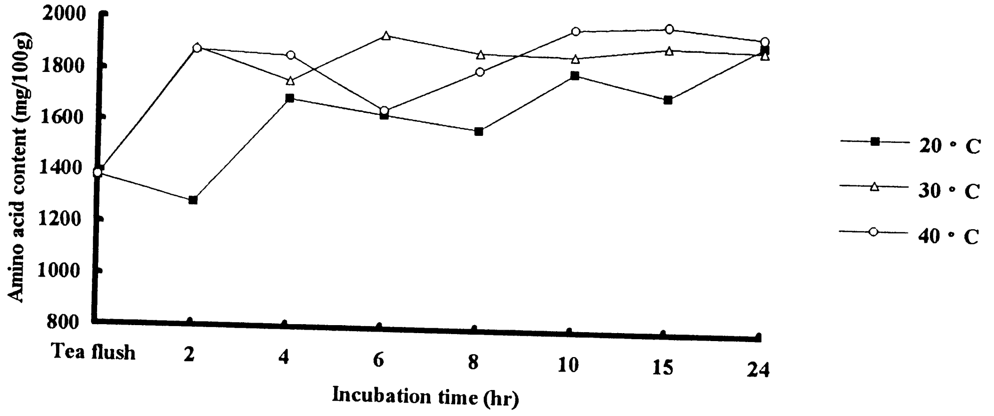
本研究承蒙農委會(84.科技－2.1－糧6(1))經費補助，特致謝意。

參考文獻

1.阮逸明。1987。包種茶水色形成與速溶茶萃取及抗結塊研究。國立台灣大學食品科技研究所博士論文。

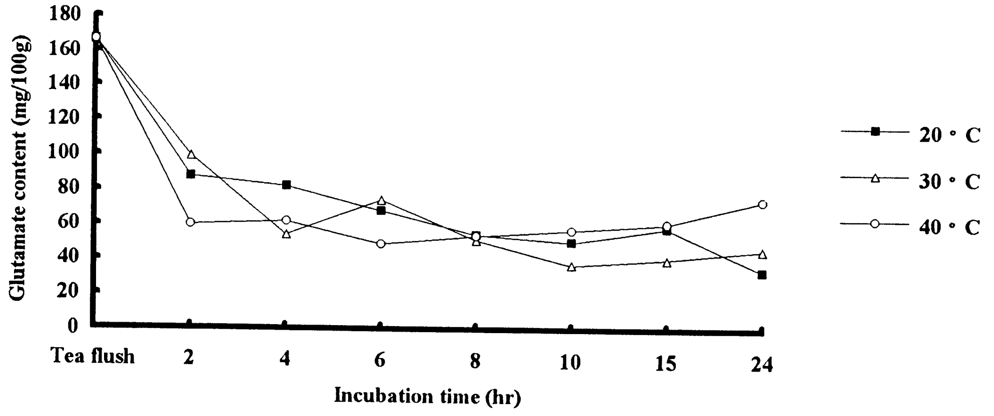
2.大森正司等。1987。嫌氣處理綠茶（ギヤバロン茶）による高血壓自然發症ラットの血壓上昇

抑制作用。農化61(11)：1449-1451。
3.中田典男等。1988。火入れ處理による嫌氣處理綠茶（ギヤバロン茶）の品質改善。茶業研究報告68：40-42。
4.津志田藤二郎。1986。血壓降下作用を强化した茶の製造。茶39(12)：1-6。
5.津志田藤二郎等。1987。γ-アミノ酪酸を蓄積させた茶の製造とその特徵。農化61(7)：817～822。
6.原利男。1989。綠茶の加熱香氣成分とオフ.フーバー成分に關するろ研究。野菜、茶業試驗場研究報告B(金谷)3：9-54。
7.袴田勝弘等。1988。嫌氣處理綠茶（ギヤバロン茶）の製法改善—嫌氣處理條件の檢討—。茶業研究報告68：8-13。
8.Anan , T. and Nakagawa , M. 1974. Effect of light on chemical constituents in tea leaves. Nippon Nogei Kagaku Kaishi 48:91-96.
9.Hakamate , K. 1990 . Anaerobically treated tea and its hypotensive effect . JARQ 24:105-110.
10.Iwasa, K. 1975. Methods of chemical analysis of green tea. JARQ 9:161-164.
11.Kubota, E. and Nakagawa, M. 1973. A quantitative determination of amino acids in tea by automatic amino acid analyzer. Study of Tea 45:51-57.
12.Nakagawa, M. 1974. Evaluation method of green tea grade by nitrogen analysis. Study of Tea 47:124-131.
13.Nakagawa, M. 1975a. Contribution of green tea constituents to the intensity of taste element of brew. Study of Tea 48:77-83.
14.Nakagawa, M. 1975b. Chemical components and taste of green tea.JARQ 9:156-160.
15.Stanton, H.C. 1963. Mode of action of gamma aminobutyric acid on the cardiovascular system. Arch. Int. Pharmacodyn.143:195-204.
16.Streeter, G. and Thompson, F. 1972. Anaerobic accumulation of γ -aminobutyric acid and alanine in radish leaves (*Raphanus sativus L.*) , Plant Physiol. 49:572-578.
17.Streeter, G. and Thompson, F. 1972. In vivo and in vitro studies on γ -aminobutyric acid metabolism with the radish plant (*Raphanus sativus L.*) Plant Physiol. 49:579-584.
18.Tsushida, T. and Murai, T. 1987. Conversion of glutamic acid to γ -aminobutyric acid in tea leaves under anaerobic conditions. Agric. Biol. Chem. 51(11):2865-2871.



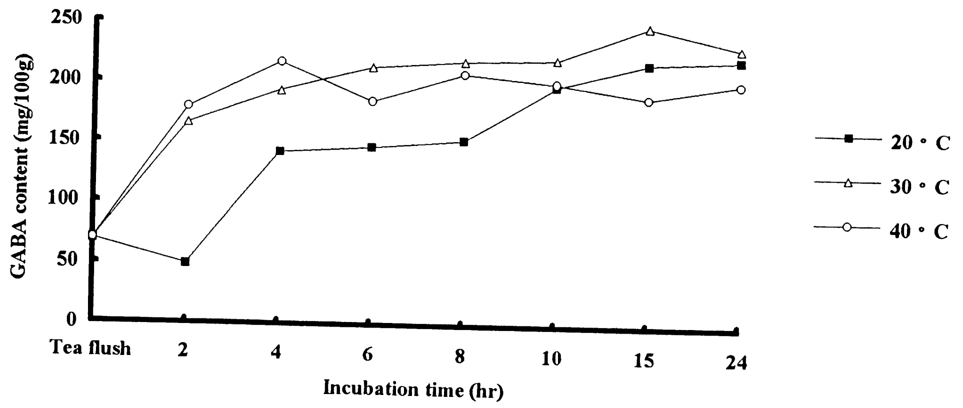
圖一：不同充氮時間與溫度對總氨基酸含量之影響

Fig. 1. Effect of different incubation time and temperature on the total amino acid content.



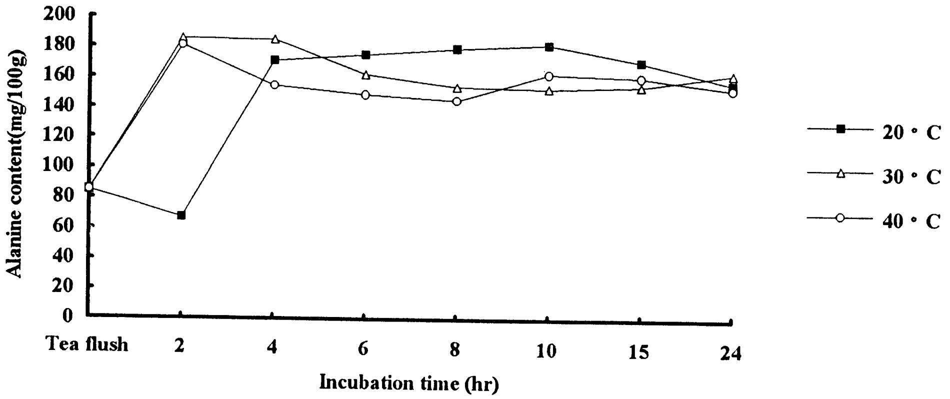
圖二、不同充氮時間與溫度對麩氨酸含量之影響

Fig. 2. Effect of different incubation time and temperature on the glutamate content.



圖三、不同充氮時間與溫度對GABA含量之影響

Fig. 3. Effect of different incubation time and temperature on the GABA content.



圖四、不同充氮時間與溫度對丙氨酸含量之影響

Fig. 4. Effect of different incubation time and temperature on the Alanine content.

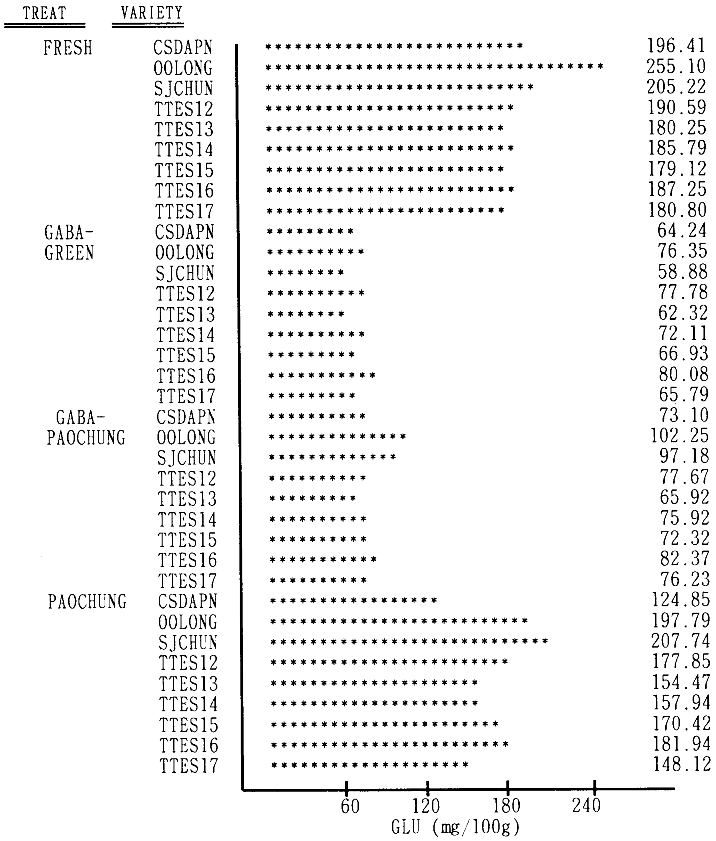


圖 五. 不同品種茶菁於四種處理下麩胺酸含量變化

Fig.5. Glutamic acid content in different variety for four kinds of treatment

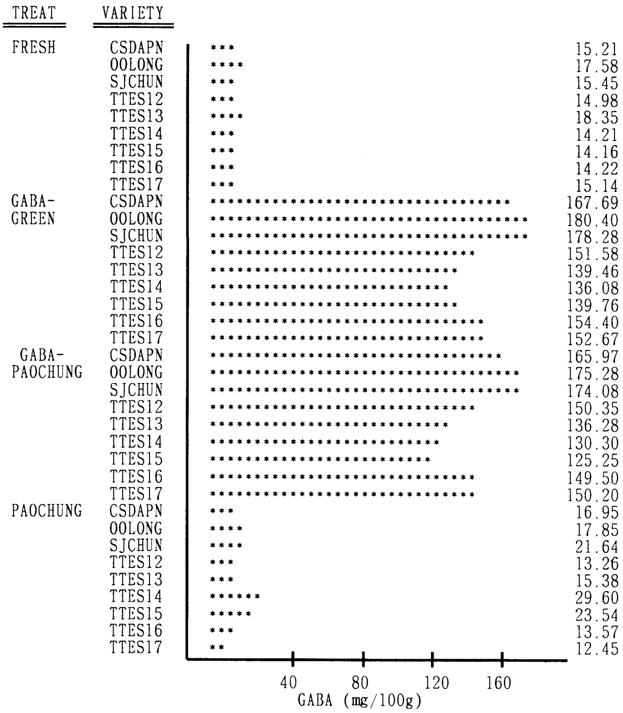


圖 六. 不同品種茶菁於四種處理下GABA含量變化

Fig.6. GABA content in different variety for four kinds of treatment

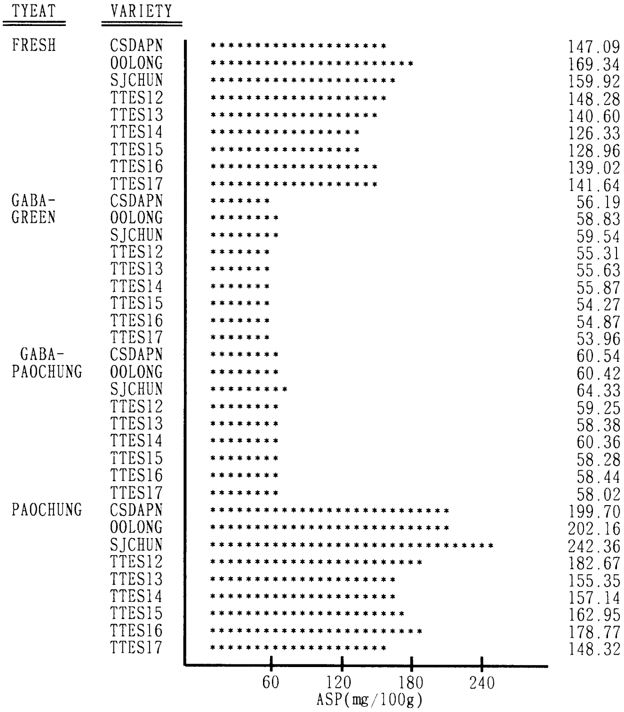


圖 七. 不同品種茶菁於四種處理下天門冬胺酸含量變化

Fig.7. Aspartic acid content in different variety for four kinds of treatment

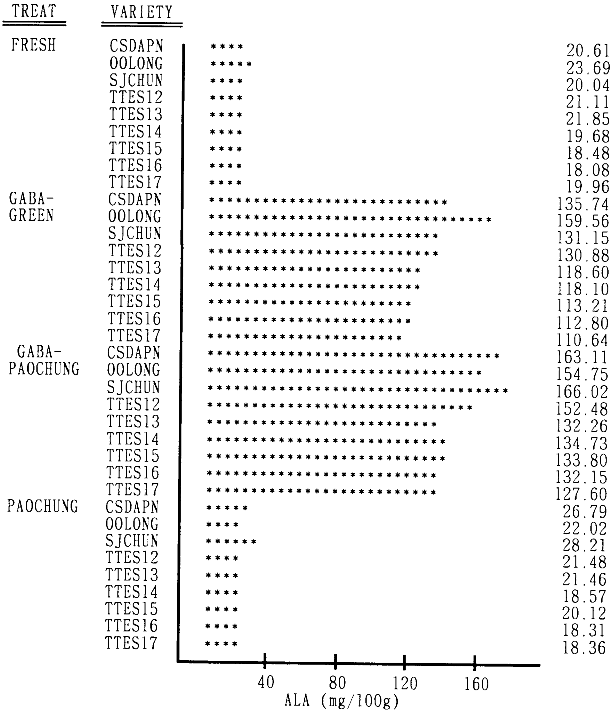


圖 八. 不同品種茶菁於四種處理下丙胺酸含量變化

Fig.8. Alanine content in different variety for four kinds of treatment

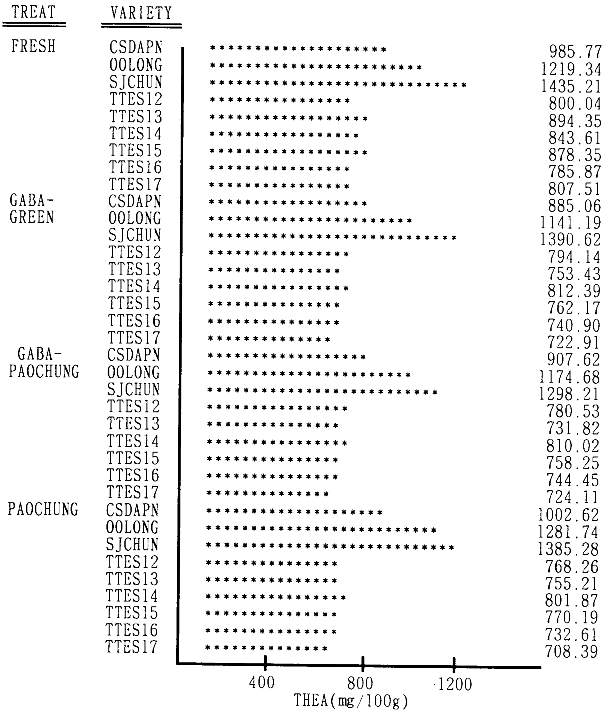
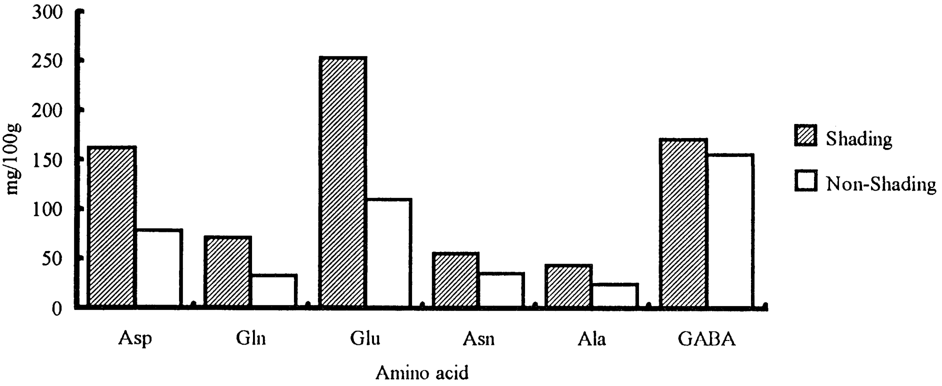
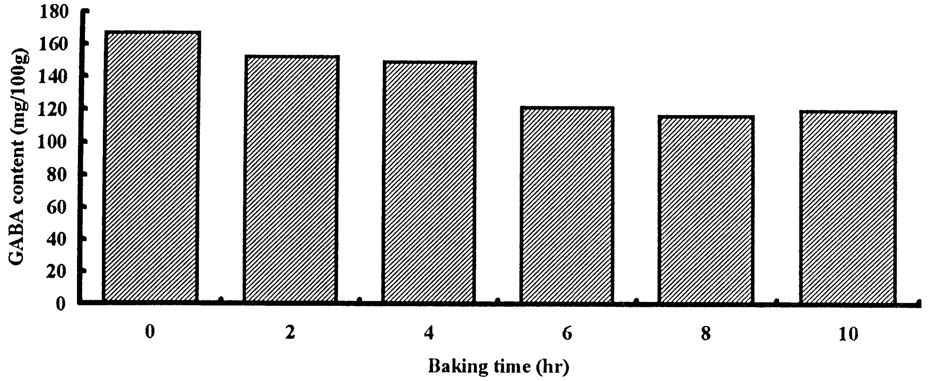


圖 九. 不同品種茶菁於四種處理下茶胺酸含量變化

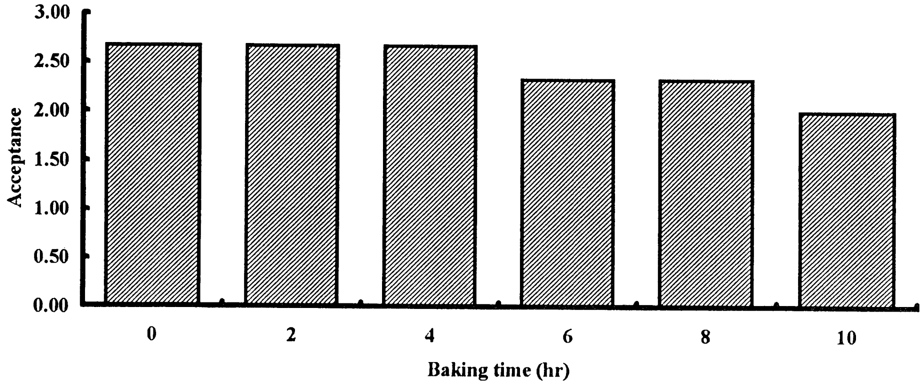
Fig.9. Theanine content in different variety for four kinds of treatment



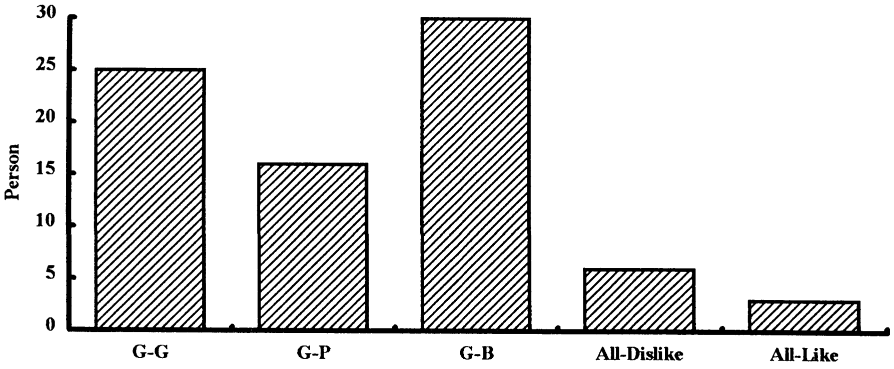
圖十：遮蔭對茶主要氨基酸含量之影響
Fig. 10. Effect of shading on the major amino acid content.



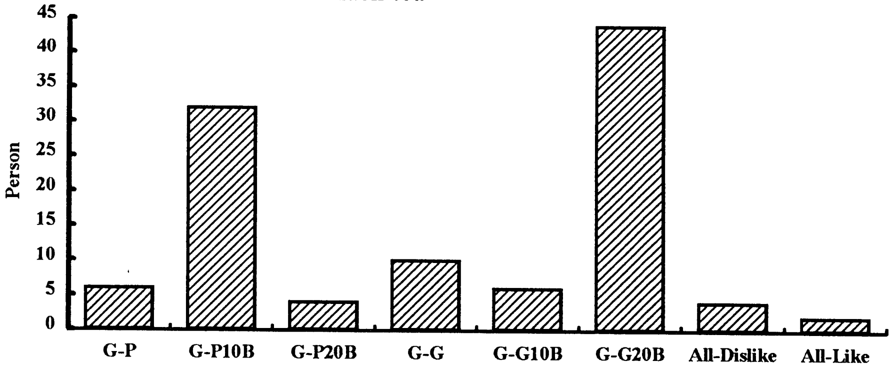
圖十一：烘焙對佳葉龍包種茶 GABA 含量之影響
Fig. 11. Effect of baking on the GABA content for GABA Paochung tea. (100℃)



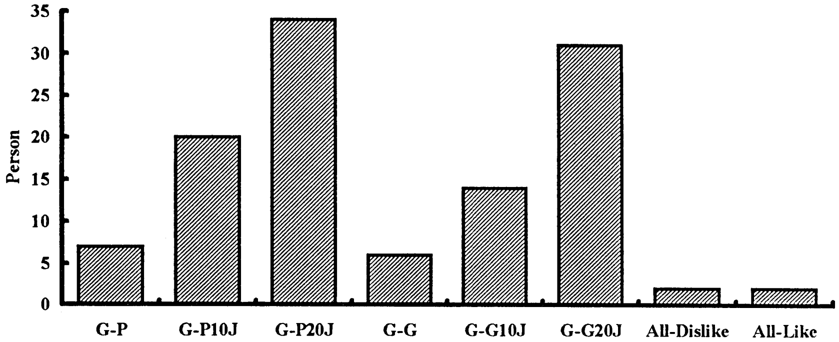
圖十二：烘焙對佳葉龍包種茶接受性之影響
Fig. 12. Effect of baking on the acceptance of GABA Paochung tea. (100℃)
3.Dislike very much 2.Neither like nor dislike
1.Like



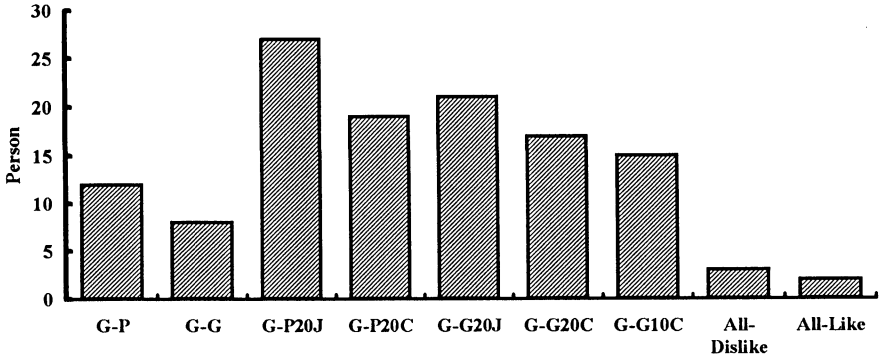
圖十三：三種佳葉龍茶接受性調查
Fig. 13. Acceptance test of different kinds of GABA tea.
G-G：GABA green tea G-P：GABA Paochung tea
G-B：GABA black tea



圖十四：佳葉龍茶添加烘焙茶樣之接受性
Fig. 14. Acceptance test of GABA tea added with baked tea.
G-P10B：GABA Paochung tea with 10% baked tea.
G-P20B：GABA Paochung tea with 20% baked tea.
G-G10B：GABA green tea with 10% baked tea.
G-G20B：GABA green tea with 20% baked tea.



圖十五：佳葉龍茶添加香片之接受性
Fig. 14. Acceptance test of GABA tea added with Jasmine tea.
G-P10J：GABA Paochung tea with 10% Jasmine tea.
G-P20J：GABA Paochung tea with 20% Jasmine tea.
G-G10J：GABA green tea with 10% Jasmine tea.
G-G20J：GABA green tea with 20% Jasmine tea.



圖十六：佳葉龍茶添加香片與決明子接受性

Fig. 14. Acceptance test of GABA tea added Jasmine and Cassia tea.
G-P20C：GABA Paochung tea with 20% Cassia tea
G-P20C：GABA green tea with 20% Cassia tea

Studies on the Manufacturing of GABA Tea

Yung-sheng Tsai, I-ming Juan, Ru-hwa Chang
Taiwan Tea Experiment Sation
Yangmei, Taoyuan, Taiwan, R.O.C

Abstract

Methods of manufacturing Gabaron tea using fresh tea leaves materials from Taiwan medium tea area and improvements of Gabaron tea quality were investigated in this study. The results were summarized as follows:

1. Effects of different incubation time and temperature on the GABA formation showed a rapid increase during the first two hours and four hours at 30℃, 40℃ and 20℃ respectively. There was a slightly changes in GABA content as the incubation period last longer. The tendency of higher incubation temperature got higher GABA formation was observed also.
2. Fresh tea leaves from nine different varieties (clones) were tested to manufacture Gabaron tea also analyzed the GABA content showed that there was three varieties (clones) included TTES 14, TTES 15 and TTES 16 got the GABA content less than 150 mg% and the others were higher than 150mg%.
3. Effects of light shading to increase the glutamic acid content was significantly obserred but the formation of GABA content was less than 20 mg% average compared to unshading treatment.
4. The improvement of quality by baking method to decrease offensive odor specific to Gabaron tea showed that a remarkedly decrease in GABA content while a slightly changes in offensive odor and acceptance.
5. The sensory difference between Gabaron Paochung tea and Gabaron green tea liquor by discrimination test and acceptance test was investigated. It seemed that there was no significant difference in discrimination test and acceptance test due to the flavor of these two Gabaron tea liquor was so similar.
6. To improve the quality of Gabaron tea by blending with high-fired tea, jasmine tea or Cassia tora Linn showed a good acceptance than non-blending Gabaron tea.

Key words: GABA tea, manufacturing, flavor improvement